KIT DIDÁTICO DE CONDICIONADOR DE AR K7

MODELO: EE0297

MANUAL DE INSTRUÇÕES

Características principais

1. Alimentação : 220Vac monofásico;
2. Potência de refrigeração: 18000 Btu´s ;
3. Estrutura em aluminio auto portante;
4. Ciclo quente e frio;
5. Controle de temperatura eletrônico;
6. Apresenta um módulo de defeitos elétricos e mecânicos com 10 chaves para simulação;
7. Apresenta ainda 6 sensores de temperatura em pontos estratégicos do sistema;
8. Possui 2 valvulas registro manuais para interrupção do fluxo de liquido refrigerante;
9. Possui 2 módulos termometros digitais para até 6 sensores;
10. Possui 2 manômetros indicadores dos circuitos de Alta e Baixa pressão;
11. Possui um painél sinótico com o diagrama de funcionamento do sistema.

Placa indicadora:

Apresentação dos componentes da bancada

Unidade condensadora

Unidade evaporadora

Bloco dos manometros e monitores de temperatura

Painel principal da unidade evaporadora

Bloco de registros e simulador de defeitos

Bloco painel sinótico

Modo de operação

Antes de iniciar as operações com a bancada de treinamento, por favor leia com atenção o manual do fabricante Carrier em anexo a documentação da bancada didática , para se familiarizar com as funcionalidades do aparelho.

Este equipamento foi modificado para que, na prática possam ser simulados alguns defeitos mais comuns, todos os defeitos foram nomeados com as letras DF e números que vão de 01 a 10.

Dois registros foram instalados para simular obstrução nas linhas de sucção e na linha de líquido.

As linhas frigorígenas estão protegidas por pressostatos que atuam para proteger o motor compressor.

Módulo monitor de temperatura

O TI-33Ri Plus é um indicador de temperatura com comunicação serial podendo operar com até três sensores. Cada entrada de sensor pode ser configurada individualmente através do menu de funções avançadas, neste o usuário pode ativar ou desativar a utilização de cada sensor e ajustar o offset de calibração dos mesmos. O usuário também tem a sua disposição o cálculo da temperatura diferencial e média entre os sensores.

- Temperatura de controle: -50ºC~105ºC / -58ºF~221ºF
- Sensor incluso: Termistor NTC
- Alimentação: 115~230Vca ±10% (50~60 Hz)
- Dimensões: 71x28x71 mm

Obs. Consultar o manual do fabricante em anexo a documentação da bancada didátiva, para maiores detalhes na operação do equipamento.

Localização dos sensores de temperatura

Sensor tipo NTC

• Sensor 01: Temperatura ambiente, fica localizado no retorno de ar próximo ao filtro de ar do evaporador;
• Sensor 02: Temperatura de saída de ar, fica localizado próximo as aletas direcionadoras do evaporador;
• Sensor 03: Temperatura do retorno de ar no condensador, fica localizado na serpentina, próximo ao painel elétrico do condensador;
• Sensor 04: Temperatura de saída de ar da unidade condensadora, fica localizado na grade de apoio do refletor de ar;
• Sensor 05: Temperatura do fluxo de gás no tubo de sucção, está localizado no tubo de cobre de ½ na entrada do evaporador;
• Sensor 06: Temperatura do fluxo de gás no tubo de alta pressão.

Descrição do bloco simulador de defeitos

Defeitos:
• DF 01 – Defeito do motor de ventilação evaporador
• DF 02 – Defeito no motor de passo
• DF 03 – Defeito no sensor ambiente
• DF 04 – Defeito no sensor da serpentina do evaporador
• DF 05 – Defeito na placa receptora
• DF 06 – Defeito do tansformador alimentação da placa principal
• DF 07 – Defeito de comunicação evaporador / condensador.
• DF 08 – Defeito na válvula solenoide
• DF 09 – Defeito no compressor
• DF 10 – Defeito no motor de ventilação do condensador

Registro de sucção - obstrução na linha frigorigena.
Registro de linha de liquido - obstrução na linha frigorigena.

Objetivo
Preparar os alunos para que ofereçam um atendimento personalizado para clientes e consumidores através do conhecimento técnico adquirido.
Preparando-os e mantendo-os capacitados e aptos a esclarecer dúvidas, dando suporte técnico para oficinas, redes autorizadas e concessionárias.
Conhecer a história, o cuidado com o meio ambiente, o princípio de funcionamento, conceitos básicos, a importância do uso de EPI (equipamento de proteção individual), componentes do sistema, tipos de sistemas, anomalias, defeitos, reparação, limpeza e processos de manutenção preventiva e corretiva.
Capacitar através da apresentação e utilização de equipamentos de manutenção, componentes, efetuar atividades teóricas, práticas e visitas técnicas.

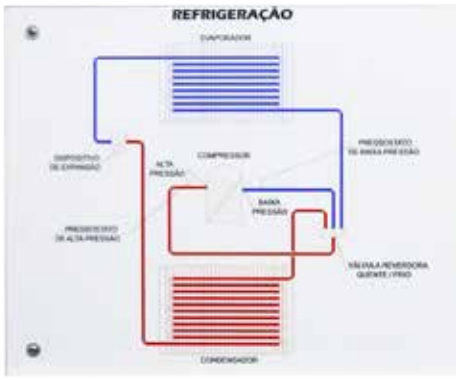
Proporcionar a informação para deixá-los aptos a efetuar medições, detectar vazamentos, fazer reparos elétricos, realizar manutenção e ajustes preventivos.

Check list inicial do equipamento

1. Deixar as duas valvulas registro das linhas de sucção e liquido completamente abertas, permitindo o fluxo do liquido refrigerante pelo sistema;
2. Observe os indicadores de alta e baixa pressão (manometros);
3. Manter todas as chaves de simulação de defeitos na posição desligada;
4. Verifcar se a tomada de alimentação esta de acordo com as normas vigentes padrão NBR14136;

Princípio de funcionamento

O princípio de funcionamento dos condicionadores de ar, nada mais é do que a troca de temperatura do ambiente interno pelo externo, através da passagem do ar pela serpentina do evaporador (radiador frio) que por contato sofre queda de temperatura, baixando a umidade relativa do ar.
A refrigeração é possível graças às mudanças de estado do refrigerante, ora em estado líquido (alta pressão), ora gasoso (baixa pressão). Ao mudar do estado líquido para o gasoso, processo chamado de evaporação, absorve o calor do ar no interior do ambiente, superaquecendo o gás refrigerante.



De modo inverso, ao passar do estado gasoso para o líquido, o refrigerante perde calor na parte externa do veículo, processo chamado de condensação, onde o gás refrigerante recebe super-resfriamento. Ou seja, perde o calor absorvido no evaporador.

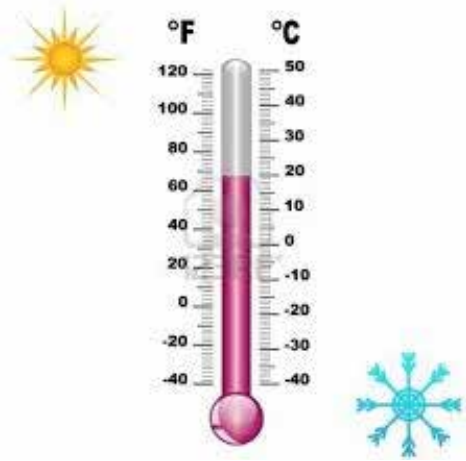
Quando alcançado a temperatura desejada é feita leitura através de um sensor localizado no evaporador que este por sua vez desliga o compressor, fazendo com que o equipamento mantenha a temperatura de conforto humano por algum tempo, qualquer variação nessa temperatura automaticamente aciona o compressor novamente.

Conceitos Básicos

Temperatura

Temperatura é definida como grau de agitação molecular de um corpo, ou seja, quanto maior a agitação molecular, maior a temperatura do corpo.

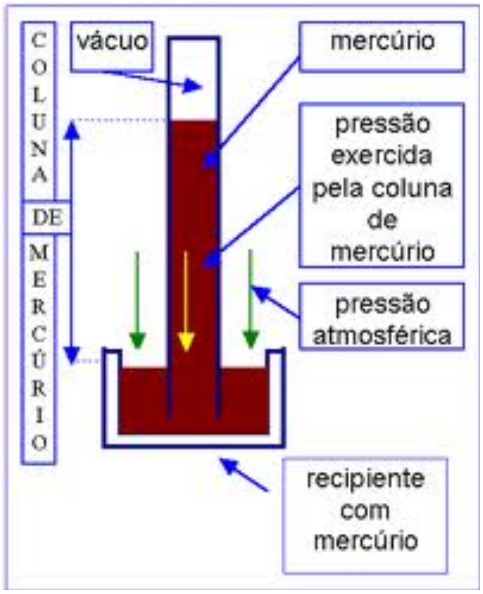
A temperatura pode ser determinada pela utilização de um termômetro como instrumento de medida.



Pressão

É a relação entre força aplicada em uma determinada área. Suas unidades de medidas podem ser várias, tais como: Atm, Kgf/cm2, Lbfpol2(Psi) ou Bar.

Conversão de escalas: 1 Atm = 1,0 Kgf/cm2 = 14,22 Lb/pol2(Psi) = 0,98 Bar.



Calor

Calor é uma forma de energia resultante da diferença de temperatura entre dois corpos, ou seja, calor é a transmissão da energia térmica.
Quando em duas regiões do universo existe uma diferença de temperatura, esta tende a desaparecer espontaneamente pelo aparecimento da forma de energia CALOR.
O conjunto de fenômenos que caracterizam esta passagem da forma de energia calor é que denominamos Transmissão de Calor.
Teoricamente a transmissão de calor pode ocorrer isoladamente por condução, convecção ou radiação. Mas, praticamente as três formas citadas acima ocorrem simultaneamente, ficando a critério do interessado o estudo da possibilidade de serem desprezadas uma ou duas das formas em presença das demais.
Suas unidades de medidas podem ser: Joule, Cal, Kcal, Watt-hora, BTU...

As formas de transmissão de calor são definidas como
Condução - Convecção – Radiação

História da refrigeração

Francis Bacon, em 1626, foi o primeiro a pensar em refrigeração para conservar alimentos. Ele realizou uma experiência com uma galinha enterrada na neve para ver se isto a preservava. Mas apenas com a invenção do MICROSCÓPIO em 1863 que resultados satisfatórios foram obtidos. Com o microscópio os cientistas estudaram as bactérias, enzimas e fungos. Eles descobriram que estes organismos microscópios se multiplicam com o calor, porém, pareciam hibernar em temperaturas abaixo de 10°C negativos.
Temperaturas mais baixas não eliminam microrganismos, mas sim controlam o seu crescimento.
Então pela primeira vez o alimento pode ser mantido em seu estado natural pelo uso do frio. A primeira descrição detalhada de um equipamento para produção de gelo foi patenteada por Jacob Perkins em 1834.
O primeiro equipamento real foi construído por James Harrison (escocês) entre 1856 e 1857. Em 1862 em uma exibição internacional em Londres, Daniel Siebe apresentou este equipamento à sociedade da época.

Somente em 1913, tivemos algo mais concreto com a aparição dos primeiros refrigeradores manuais e em 1918 os elétricos. A partir de 1926 tivemos a concepção do compressor hermético e desde então a refrigeração está presente na maioria dos lares do mundo inteiro.

Em 1906, o jovem engenheiro norte-americano Willys Carrier inventou um processo mecânico para condicionar o ar, tornando realidade o controle do clima. Sua invenção viria a ajudar a indústria. Uma empresa de Nova York estava tendo problemas com trabalhos de impressão durante os quentes meses de verão. O papel absorvia a umidade do ar e se dilatava as cores impressas em dias úmidos não se alinhavam, gerando imagens borradas e obscuras.

Carrier acreditava que poderia retirar a umidade da fábrica através do resfriamento do ar. Para isto, desenhou uma máquina que fazia circular o ar por dutos resfriados artificialmente. Este processo, que controlava a temperatura e umidade, foi o primeiro exemplo de condicionamento de ar por um processo mecânico. Porém, foi à indústria têxtil o primeiro grande mercado para o condicionador de ar, que logo passou a usado em diversos prédios e instalações de indústrias de papel, produtos farmacêuticos, tabaco e estabelecimentos comerciais.

A primeira aplicação residencial foi em uma mansão de Minneapolis, em 1914. Carrier desenhou um equipamento especial para residências, maior e mais simples do que os condicionadores de hoje em dia. No mesmo ano, Carrier instalou o primeiro condicionador de ar hospitalar, no Allegheny General Hospital de Pittsburgh.
O sistema introduzia umidade extra em um berçário de partos prematuros, ajudando a reduzir a mortalidade causada pela desidratação.

Meio Ambiente

O Buraco na Camada de Ozônio
A camada de ozônio é uma capa desse gás que envolve a Terra e a protege de vários tipos de radiação, sendo que a principal delas, a radiação ultravioleta, é a principal causadora de câncer de pele. No último século,
devido ao desenvolvimento industrial, passaram a utilizar produtos que emitem clorofluorcarbono (CFC), um gás que ao atingir a camada de ozônio destrói as moléculas que a formam (O3), causando assim a destruição dessa camada da atmosfera. Sem essa camada, a incidência de raios ultravioletas nocivos a Terra fica sensivelmente maior, aumentando as chances de contração de câncer.
Nos últimos anos tentou-se evitar ao máximo a utilização do CFCs e, mesmo assim, o buraco na camada de ozônio continua aumentando, preocupando cada vez mais a população mundial. As ineficientes tentativas de se diminuir a produção de CFCs, devido à dificuldade de se substituir esse gás, principalmente nos refrigeradores, provavelmente vêm fazendo com que o buraco continue aumentando, prejudicando

cada vez mais a humanidade. Um exemplo do fracasso na tentativa de se eliminar a produção de CFCs foi a dos EUA, o maior produtor desse gás em todo planeta. Em 1978 os EUA produziam, em aero sóis, 470 mil toneladas de CFCs, aumentando para 235 mil em 1988. Em compensação, a produção de CFCs em outros produtos, que era de 350 mil toneladas em 1978, passou para 540 mil em 1988, mostrando a necessidade de se utilizar esse gás em nossa vida quotidiana. É muito difícil encontrar uma solução para o problema.

A reação química causada na atmosfera

As moléculas de clorofluorcarbono ou freon passam intactas pela troposfera, que é a parte da atmosfera que vai da superfície até uma altitude média de 10.000 metros. Em seguida essas moléculas atingem a estratosfera, onde os raios ultravioletas do sol aparecem em maior quantidade. Esses raios quebram as partículas de (CFC) liberando o átomo de cloro. Este átomo, então, rompe a molécula de ozônio (O_3), formando monóxido de cloro (ClO) e oxigênio (O_2). A reação tem continuidade e logo o átomo de cloro libera o de oxigênio que se liga a um átomo de oxigênio de outra molécula de ozônio, e o átomo de cloro passa a destruir outra molécula de ozônio, criando uma reação em cadeia.

Por outro lado, existe a reação que beneficia a camada de ozônio:

Quando a luz solar atua sobre óxidos de nitrogênio, estes podem reagir liberando os átomos de oxigênio, que se combinam e produzem ozônio. Estes óxidos de nitrogênio são produzidos continuamente pelos veículos automotores, resultado da queima de combustíveis fósseis. Infelizmente, a produção de CFCs, mesmo sendo menor que a de óxidos de nitrogênio, consegue, devido à reação em cadeia já explicada, destruir um número bem maior de moléculas de ozônio que as produzidas pelos automóveis.

Breve histórico dos refrigerantes

1834: Perkins refrigeração por compressão de vapor utilizando éter etílico;

1880 - 1920: amônia, ácido sulfúrico, dióxido de carbono e propano;

1930 - 1940: CFCs (R-12, R-11, R-114, R-113);

1950: HCFCs (R-22, R-502);

1974: Teoria da destruição do Ozônio (Molina e Rowland);

1987: Protocolo de Montreal (eliminação de CFCs e HCFCs);

1992: Convenção do Clima (UNFCCC);

1997: Protocolo de Kyoto (redução das emissões de HFC, PFC, CO_2, SF_6, N_2O, CH_4);

Opções para refrigerantes - Panorama geral

1. Desde o estabelecimento do Protocolo de Montreal, a indústria de refrigeração tem procurado substitutos para os refrigerantes CFCs e HCFCs.
2. Nos últimos 15 anos, os fluidos refrigerantes utilizados evoluíram de três ou quatro substâncias destruidoras de ozônio (SDO) (basicamente CFC-11, CFC-12, HCFC-22 e R-502), para perto de cem fluídos incluindo hidrofluorcarbono (HFC), perfluorocarbono (PFC), amônia, dióxido de carbono e hidrocarboneto (HC).
3. Desta forma, fabricantes de equipamentos, projetistas, instaladores e usuários finais têm que tomar decisões sobre quais refrigerantes escolherem para substituir as SDO.
4. Isto deu origem a questionamentos com respeito a implicações energéticas, ambientais e de segurança das novas substâncias, com a conclusão que não há mais um número pequeno de soluções simples.

Isceon refrigerantes

Isceon 9 Series
Refrigerantes "Drop-in" para substituição dos gases CFC's e HCFC's. Não agridem a camada de ozônio. Compatíveis com óleo mineral.

Isceon 39TC (R12 - Máquinas centrífugas)
Desenvolvido especialmente para substituição de R12 em máquinas centrífugas (chillers) e turbo chillers sem necessidade de substituição de peças.
Isceon 39TC é uma mistura próxima da azeotrópica e, portanto, pode ser utilizado nos equipamentos centrífugos oferecendo capacidade de refrigeração
e performance similares ao R12. O custo da conversão com Isceon 39TC é aproximadamente 30% menor em relação ao R134a.

Isceon 49 (R12)
Refrigerante "drop-in" para substituição do R12. Principais aplicações: ar condicionado automotivo, refrigeradores domésticos, balcões frigoríficos.
Isceon 49 é particularmente recomendado para sistemas herméticos onde a troca do óleo é impraticável.
Isceon 49 apresenta performance similar ao R12 e a carga de gás é geralmente 10% menor.
O custo total da conversão é aproximadamente 50% menor comparado a conversão para R134a.

Isceon 59 (R22)
Refrigerante "drop-in" para substituição do R22 em equipamentos existentes e novos projetos. Principais aplicações: condicionadores de ar tipo "self contained", sistemas split de refrigeração, ar condicionado de janela, refrigeração industrial de média temperatura e câmaras frias com temperaturas de até -30°C.

Isceon 69 (R502)
Desenvolvido para substituição "drop-in" do R502 em todas as suas aplicações. A substituição do R502 utilizando Isceon 69 é fácil e de baixo custo e os resultados alcançados são praticamente idênticos podendo apresentar uma redução no consumo de energia.
Isceon 69 é o único refrigerante da nossa linha que não é 0 ODP, porém representa uma solução viável e de baixo custo para substituição do CFC R502
enquanto for permitida a utilização dos gases HCFC´s.

Principais aplicações: freeze-drying, refrigeração industrial de baixa temperatura como plantas farmacêuticas, testes de resistência de materiais sobre diferentes condições de temperatura.

Isceon 89 (R13B1)

Desenvolvido para substituição “drop-in” do R13B1 em equipamentos existentes e novos projetos.

Principais aplicações: refrigeração industrial e “freeze-dryin”, principalmente em processos de baixas temperaturas (-60°C) como plantas farmacêuticas. Por conseguir temperaturas mais baixas na descarga do compressor, pode ser utilizado como ganho de capacidade em casos de máquinas de baixa temperatura que operam saturadas.

Gases refrigerantes

Azeotropo 500 (R-500)
Azeotropo (CCl2F2/CH3CHF2). Um azeotropo que tem pressões de vapor ligeiramente mais elevadas, e proporciona capacidades mais elevadas a partir do mesmo deslocamento do compressor.

Azeotropo 502 (R-502)
Azeotropo (CHClF2/CClF2CF3). Um azeotropo utilizado em aplicações de refrigeração de temperatura baixa e média.

Azeotropo 503 (R-503)
Azeotropo (CHF3/CClF3). Um azeotropo que é utilizado no estágio baixo dos sistemas tipo cascata, onde proporciona ganhos na capacidade do compressor e na baixa temperatura alcançada.

Azeotropo AZ 50 (R-507)
Azeotropo (CHF2CF3/CH3CF3). AZ-50 é um azeotropo de HFC-125 e HFC- 143a que não prejudica o ozônio. Foi concebido, inicialmente, para substituir o
R-502 em aplicações de refrigeração comercial de temperaturas baixas e médias, tais como os expositores dos supermercados e as máquinas de gelo.

CFC-11 (R-11)
Triclorotrifluorometano (CCl3F). Um agente expansor para aplicações de isolamento de espuma rígida, tais como: construção (comercial, residencial e pública), eletrodomésticos e veículos de transporte. Também é um refrigerante usado em refrigeradores centrífugos.

CFC 12 (R-12)
Diclorodifluorometano (CCl2F2). Um refrigerante muito usado em equipamentos de tipo alternativo e rotativo e em alguns de tipo centrífugo.
Também é utilizado como diluente em um gás esterilizador, e como agente expansor em aplicações de espuma rígida.

CFC 13 (R-13)
Clorotrifluorometano (CClF3). Um refrigerante especial para baixa temperatura utilizado no estágio baixo de sistemas em cascata, para proporcionar temperaturas do evaporador na ordem de -75ºC.

CFC 113 (R-113)
Triclorotrifluoroetano (C2Cl3F3). Utilizado em unidades integradas de refrigeradores centrífugos de baixa capacidade. Funciona com pressões de sistema muito baixas, e volumes elevados de gás. Também é utilizado como um intermediário na fabricação de lubrificantes especializados.

CFC 114 (R-114)
Diclorotetrafluoroetano (C2Cl2F4). Intermediário em pressão e deslocação.
Utilizado principalmente com refrigeradores para capacidades mais elevadas ou para temperaturas mais baixas no evaporador, em aplicações do tipo processo de fabricação.

HCFC 22 (R-22)
Clorodifluorometano (CHClF2). Como refrigerante, funciona com pressões de istema mais elevadas mas baixo deslocamento do compressor. É comum em aplicações residenciais, comerciais e industriais. Também é utilizado como intermediário e como agente expansor em aplicações de espuma rígida.

HCFC 123 (R-123)
Diclorotrifluoroetano (CHCl2CF3). Um composto que deteriora muito pouco a camada de ozônio, e que serve como substituto para CFC-11 em refrigeradores centrífugos.

HCFC 124 (R-124)
Clorotetrafluoroetano (CHClFCF3). Um refrigerante potencial de pressão média para aplicações de refrigerantes. Está concebido para substituir o CFC- 12 como um diluente em gases de esterilização. Uma substituição potencial para o CFC-11 e -12 em aplicações de isolamento com espuma rígida.

HFC 125 (R-125)
Pentafluoroetano (CHF2CF3). Um candidato a substituto para utilização em aplicações de refrigerantes de baixa temperatura. A baixa temperatura crítica poderá limitar a sua utilização como fluído único.

HCFC 141b (R-141b)
Diclorofluoroetano (CCl2FCH3). O principal agente expansor substituto do CFC-11 em aplicações de isolamento com espuma rígida, tais como: construção (comercial, residencial e pública), eletrodomésticos e veículos de transporte.

HCFC 142b (R-142b)
Difluorocloroetano (CH3CClF2). Um substituto eficaz para o CFC-12 em aplicações de isolamento com espuma rígida de poliuretano, poliestireno e polietileno. As utilizações incluem tanto a construção residencial como a comercial, e a tubagem de processo.

HFC 23 (R-23)
Trifluorometano (CHF3). Um refrigerante especial para baixa temperatura que pode ser utilizado em substituição do CFC-13 e do R-503 no estágio baixo dos sistemas em cascata.

HFC 134a (R-134a)
Tetrafluoroetano (CH2FCF3). Um refrigerante para substituir o CFC-12 no ar condicionado para automóveis, e em sistemas de refrigeração residenciais, comerciais e industriais. Também é utilizado como um agente expansor em isolamentos de espuma rígida.

HFC 152a (R152a)
Difluoroetano (CHF2CH3). Usado como um propulsor de aerosóis e um agente expansor para espumas termo-plásticas. Também é utilizado como um componente em misturas refrigerantes.

Mistura Azeotrópica (AZ-20)
Mistura Azeotrópica (CH2F2/CHF2CF3). AZ-20 é uma mistura azeotrópica de HFC-32 e HFC-125. Foi concebida para substituir o HCFC-22 em aplicações de ar condicionado e refrigeração.

Mistura 409A (R-409A)
Clorodifluorometano.Clorotetrafluoroetano.Clorodifluoroetano (CHClF2/CHClFCF3/CH3CClF2). Um substituto provisório para o CFC-12 em sistemas de refrigeração. Contém HCFC-22/HCFC-124/HCF-C142b.

Mistura 407C (R-407C)
Difluorometano.Pentafluoroetano. Tetrafluoroetano (CH2F2/CHF2CF3/CH2FCF3).
Um substituto a longo prazo do HCFC-22, que não é prejudicial para o ozônio, para várias aplicações de ar condicionado, bem como para sistema de refrigeração de deslocamento positivo. É uma mistura temária de HFC-32/HFC-125/HFC-134a.

Mistura 404A (R-404A)
Pentafluoroetano.Trifluoroetano.Tetrafluoroetano (CHF2CF3/CH3CF3/CH2FCF3). Um substituto a longo prazo do R-502, que não prejudica o ozônio, nos sistemas de refrigeração comerciais de temperaturas baixas e médias.

Mistura HP 80 (R-402A)
Clorodifluorometano. Pentafluoroetano. Propano (CHClF2/CHF2CF3/C3H8). Um substituto provisório para retroadaptar sistemas de refrigeração comercial de temperaturas baixas e médias.

Mistura MP 39 (R-401A)
Clorodifluorometano/Difluoroetano/Clorotetrafluoroetano (CHClF2/CH3CHF2/CHClFCF3). Um substituto temporário do CFC-12 em sistemas refrigeradores comerciais de temperatura média. Contém HCFC- 22/HFC-152 a/HCFC-124.

Mistura MP 66 (R-401B)
Clorodifluorometano. Difluoroetano. Clorotetrafluoroetano (CHClF2/CH3CHF2/CHClFCF3). Um substituto temporário do CFC-12 em sistemas refrigeradores comerciais de temperatura baixa. Contém HCFC-22/HFC-152a/HCFC-124.

Fluídos refrigerantes naturais

- Os hidrocarbonetos, a amônia, CO2, água e ar, fazem parte de um grupo de substancias chamado de “refrigerantes naturais”.
- Todos “refrigerantes naturais” existem em ciclos materiais da natureza mesmo sem interferência humana
- Evolução e inovações tecnológicas ajudaram a considerar os refrigerantes naturais como uma solução segura econômica para determinadas aplicações.
- Sistemas de refrigeração com “refrigerantes naturais” deverão ter um papel cada vez mais importante no futuro como soluções técnicas.

Dióxido de Carbono (CO2, R-744)

• Dióxido de carbono é um fluído refrigerante que vem sendo utilizado há mais de um século.

• Tem boa compatibilidade química com os materiais comuns e uma solubilidade boa com diversos óleos lubrificantes.

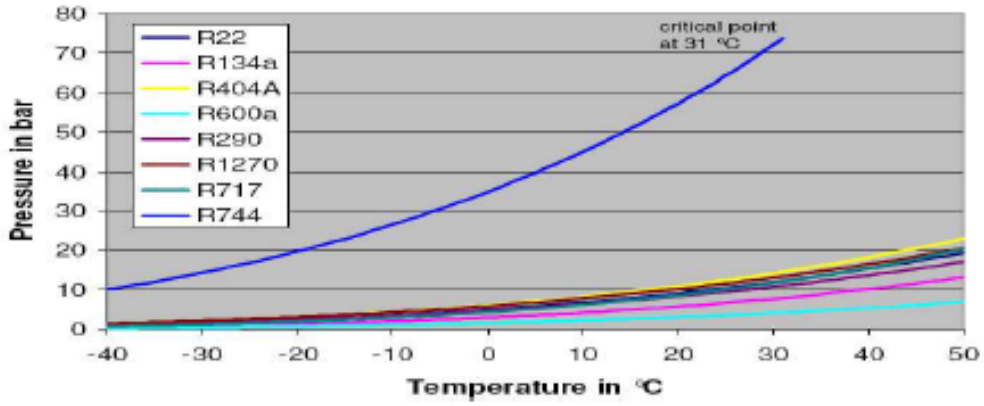
• Não tem ODP e apresenta GWP insignificante.

• R-744 é classificado pelas normas como refrigerante A. não inflamável tóxico em concentrações moderadas, acima de 5% em volume no ar.

• É de baixo custo e disponível em qualquer quantidade em qualquer parte do mundo.

• Tem propriedades bem conhecidas e documentadas.

• A grande diferença entre CO2 e outros refrigerantes comuns é sua relação pressão-temperatura, e particularmente sua baixa temperatura crítica de 31ºC.



• O ciclo transcrítico básico é potencialmente menos eficiente que um ciclo de compressão convencional em função das grandes perdas termodinâmicas. Esforços significativos de pesquisa e desenvolvimento estão em curso para aumentar a eficiência do ciclo, através de desenvolvimento de expansores (ao contrário de válvulas de expansão), ejetores de forma a recuperar as perdas.

• Dióxido de carbono está sendo considerado em sistemas de resfriamento para supermercados tanto em sistemas de expansão direta quanto em sistemas em cascata com dióxido de carbono no estágio de baixa temperatura e amônia ou R404A no estágio de média temperatura.

Amônia (NH3, R-717)

• No período de 1930 a 1990, quase todas as legislações para construção de edifícios, normas para equipamentos e para projetos de sistemas de ar condicionado e procedimentos de instalação foram desenvolvidas para equipamentos e sistemas utilizando refrigerantes halogenados.

• Além disso, os fornecedores importantes de equipamentos desenvolveram produtos para atender estas normas que permitia somente o uso de refrigerantes halogenados.

• Os arquitetos, engenheiros, e empreiteiros utilizaram sistemas de refrigerantes halogenados em seus projetos e instalações de condicionamento de ar.

• Portanto, halogenados tornaram-se os refrigerantes escolhidos para aplicações comerciais e residenciais de condicionamento de ar, enquanto amônia permaneceu o refrigerante para refrigeração industrial.

• A amônia (R-717) é um refrigerante sem impacto ambiental direto porque não destrói o ozônio atmosférico, tem um potencial de destruição de ozônio (ODP) zero, assim como não contribui para o aquecimento global, pois tem um potencial de aquecimento global (GWP) também zero.

• Em função de suas propriedades termodinâmicas excelentes para a utilização como fluido refrigerante em sistemas de refrigeração por compressão de vapor, o uso da amônia implica em um consumo menor

de energia que o uso de outros refrigerantes em sistemas industriais de refrigeração de grande porte.
• Com relação à questão da segurança, amônia tem um histórico de bom desempenho comprovado em parte por causa do seu odor reconhecível e facilmente detectável, instalações implantadas em conformidade com normas da indústria, e de operadores bem treinados.

Hidrocarbonetos (HC)
• Os refrigerantes hidrocarbonetos foram introduzidos no começo do século XX (na Alemanha em 1916).
• Nos anos 20 e 30, refrigeradores foram desenvolvidos utilizando isobutano (R-600a) como fluido refrigerante.
• Gradualmente, os CFCs substituíram todos os outros refrigerantes, mesmo assim no inicio dos anos 50 podiam ser encontrados produtos novos no mercado europeu utilizando isobutano. Logo em seguida uma mudança mundial para CFC-12 se realizou.
• Seus usos como fluidos de trabalho se restringiram a grandes plantas de refrigeração industrial dentro da indústria do petróleo e de gás.
• Os hidrocarbonetos são incolores e quase inodoros e têm potencial de esgotamento de ozônio zero (ODP = 0) e potencial de aquecimento global direto desprezível (GWP =3).
• A opção de uso de hidrocarbonetos como refrigerantes alternativos aos CFCs recebeu atenção considerável na Alemanha em 1990/1991.
• Em 1993 uma companhia iniciou a venda de refrigeradores usando uma mistura de propano e isobutano como refrigerante.
• Como resultado de ações tomadas pelo Greenpeace, e aumento da consciência ambiental a opção hidrocarbonetos se tornou realidade.
• Os hidrocarbonetos são tecnicamente viáveis para serem utilizados em todos os tipos de sistemas, mas aplicações práticas são restringidas por códigos de segurança e regulamentos nacionais.
• Os hidrocarbonetos são inflamáveis e medidas adequadas de segurança devem ser usadas durante manipulação, fabricação, manutenção e assistência técnica e disposição do equipamento.
• Diversos países têm legislação e normas técnicas sobre as limitações de uso e dos aspectos de segurança necessários.

Conclusões

• Na linha dos esforços globais para proteção do clima, há um interesse em “refrigerantes naturais”;
• O uso de refrigerantes não-sintéticos, naturais, basicamente amônia (R-717), dióxido de carbono (R-744) e HC (R-600a, R-290, R-1270) está aumentando em função das suas características ambientais e de desempenho favoráveis;
• Os refrigerantes naturais são muito baratos, o que tem um efeito positivo não só na carga inicial de uma instalação, mas também, considerando os custos operacionais devido aos vazamentos;
• Por outro lado devido à questão de segurança, estima-se que os custos de investimentos para instalações usando refrigerantes naturais são mais alto que para instalações usando refrigerantes sintéticos, dependendo do tipo e tamanho do sistema.
• Não há atualmente um refrigerante ideal, deve-se considerar que cada sistema de RAC dentro de suas particularidades para a escolha do refrigerante.
• Comparando com CFCs e HCFCs o uso destas alternativas apresenta desafios técnicos, incluindo as questões de segurança e eficiência.

Cuidados com a manipulação de fluidos refrigerantes!

É preciso chamar a atenção dos colegas refrigeristas sobre os procedimentos aparentemente inofensivos, que na realidade provocam danos ambientais.
Primeiro: achar que a liberação de compostos do tipo HFC não impacta o meio ambiente. Errado!
Não devemos liberar nenhum gás para a atmosfera, sob pena de contribuir para o aumento do efeito estufa. Descartar o solvente R-141B após a sua utilização na limpeza dos sistemas frigoríficos na rede de esgoto.

O correto é recolher e envasar este composto, após sua utilização, em cilindros apropriados e depois enviar às empresas certificadas pelos órgãos ambientais - para que seja dada a destinação final segura.

Funcionamento do conjunto

1. Após as verificações iniciais , conecte o plug AC da bancada a uma rede elétrica de 220Vac. Com o auxilio do controle remoto, ligue o ar condicionado ajustando os parâmetros conforme as orientações do manual do fabricante.

2. Observe se todos os componentes periféricos estão funcionando corretamente e se a temperatura ajustada esta de acordo.

3. Observe os displays indicadores de temperatura e de acordo com a tabela de localização dos sensores , identifique as posições em que foram instalados , altere os indicadores (ver manual do fabricante) para monitorar cada ponto de temperatura.

4. Seguindo a tabela descritiva do módulo simulador de defeitos, inicie as simulações procurando identificar os defeitos e possíveis correções ;

5. Verifique o painel do bloco evaporador, falhas internas do sistema são indicas através de led´s indicadores do painel (ver manual Carrier);

6. Ajustando as válvulas de registro da linha de sucção e liquido, observe as variações que ocorrerão nos manometros indicadores de status do sistema de alta e baixa pressão;

7. Na sequência, verifique se os defletores na unidade de evaporação estão funcionando corretamente;

8. Verifique se os ventiladores da unidade de evaporação e da unidade condensadora estão atuando corretamente.

9. Após os ensaios realizados, deixe o ar quente circulando por 10 minutos para que a unidade evaporadora e o filtro de ar fiquem secos evitando a proliferação de fungos .

TERMO DE GARANTIA

A Astral Cientifica garante este produto pelo período
de 12 meses a partir da data de sua entrega, desde que o mesmo tenha sido instalado conforme orientações descritas no manual e mediante a apresentação da Nota Fiscal de compra.

A garantia perde efeito, se:
• A instalação ou utilização do produto estiver em desacordo com as recomendações do fabricante;
• O produto sofrer qualquer dano provocado por acidente, queda, agente da natureza, violado ou alterado por pessoas não credenciadas pela Astral Científica;
• A Nota Fiscal estiver adulterada.

A garantia não cobre mau funcionamento do produto devido a instalação ou rede elétrica inadequada.

ASTRAL CIENTÍFICA COMÉRCIO DE PRODUTOS E EQUIPAMENTOS LTDA
Isaías Regis de Miranda, 133. Bairro Hauer . CEP 81030-360 . Curitiba-PR . Brasil
sac@astralcientifica.com.br - www.astralcientifica.com.br